

PANORAMA ENERGETICO MUNDIAL Y ARGENTINO

Dr. Alieto Aldo Guadagni

Lineamientos Generales

I. El Futuro de la Energía: Una visión global: Se estima que en el período 2004-2030 el consumo mundial de energía crecerá al 1,8% anual. La mayor parte de ese crecimiento corresponderá a los países en desarrollo, con una preponderante participación de China. La energía proveniente de fuentes renovables aumentará su participación de algo menos del 8% a algo más del 9% del total. Las reservas mundiales de petróleo en 2007 duplicaron las identificadas en 1980. Más de la mitad están ubicadas en el Medio Oriente. Hay un marcado desequilibrio entre la distribución de las reservas y el consumo de petróleo: el Medio Oriente posee el 56% de las reservas y consume el 7% de la producción mundial. Los valores correspondientes a Asia y Europa son 11% y 54% respectivamente. El precio del petróleo, expresado en moneda constante fue en 2005/06 25% menor que el alcanzado en 1980 y se proyecta un nivel similar para 2030.

II. La Energía y el Cambio Climático: En el siglo XX el PBI mundial se multiplicó 19 veces y fue mayor a toda la producción acumulada desde el origen de la humanidad hasta fines del siglo XIX. Entre los siglos XVI y XIX la producción mundial se multiplicó sólo 7 veces. El colosal crecimiento del siglo XX ha implicado un aumento importante de las emisiones de CO₂. Actualmente dos terceras partes de las emisiones totales son de origen energético (28% de la generación eléctrica) y dentro de las emisiones de origen no energético las dos más importantes son la deforestación (18% del total) y las actividades agropecuarias (14%). Se ha dicho y repetido que es necesario reducir las emisiones de CO₂. Como el PBI en 2050 será por lo menos el triple del actual, para alcanzar niveles de CO₂ en la atmósfera relativamente “seguros” se debiera reducir el 75% de las emisiones actuales por unidad de PBI. Esto exigiría una verdadera revolución tecnológica “verde”. De acuerdo con proyecciones del Gobierno de los EE.UU. Las emisiones mundiales de CO₂ en 2030 serán 65% mayores que las actuales, siendo China la principal fuente del aumento en la contaminación ambiental mundial. El incremento anual de las emisiones de CO₂ en los países en desarrollo será hasta 2030 tres veces mayor que el aumento en los países desarrollados, con excepción de Japón donde, virtualmente no habrá aumento en la contaminación. La intensidad en el uso del petróleo se reduce en todos los países industrializados con excepción de los EE.UU., en razón del bajo precio de la nafta y la menor eficiencia en los estándares técnicos de los vehículos.

El Futuro de las Energías limpias. Existen numerosas posibilidades. Por ejemplo: Nuevas tecnologías en la instalación de artefactos eléctricos que pueden reducir el consumo de energía hasta 70%; remplazo del carbón por el gas en la generación de electricidad; reducción de pérdidas por transmisión y distribución

de electricidad utilizando redes y transformadores más eficientes; mayor uso de energía hidráulica, eólica, solar y nuclear, y en la industria manufacturera el incremento de la eficiencia energética de motores, calderas, bombas, y de sistemas de calefacción y refrigeración; más y mejor transporte público, continuando el proceso iniciado en Curitiba (Brasil) en los noventa; normas técnicas en la industria automotriz para reducir el consumo por km. recorrido; creciente utilización de biocombustibles producidos eficientemente; captación del metano de los residuos domiciliarios y métodos más eficiente para alumbrado público.

III. El Futuro de la Energía en la Argentina. El gas es la principal fuente de energía en Argentina (51% del total), en tanto en Brasil sólo representa el 8%. A diferencia de Brasil donde las fuentes renovables de energía satisfacen el 28% del consumo total, en la Argentina contribuyen con sólo el 3% del total. Lo mismo ocurre con la energía hidráulica: 13% en Brasil y 5% en la Argentina. La producción y exportación de petróleo en la Argentina han decaído desde 1998 y en el primer semestre de 2007 el país ya era un importador neto de petróleo. La situación del gas es fundamentalmente comparable a la del petróleo. Las reservas de petróleo han disminuido de 17 años en 1970 a 10 años en 2006. Las cifras correspondientes a gas son 25 y 9 años respectivamente. El panorama es ciertamente preocupante.

IV. La Triple Tenaza Energética Argentina. En el período 2002-2006 caracterizado por un crecimiento económico “chino”, nuestro superávit comercial se mantuvo robusto (12.200 millones de dólares en 2006), influyendo en este resultado el comportamiento muy positivo del superávit “energético” que trepó de 4.100 millones de dólares a 5.800 en 2006. Al mismo tiempo el superávit “no energético” cayó a la mitad. En julio de 2007 el sector energético tuvo por primera vez en los últimos quince años un déficit comercial de US 23 millones, resultante de una caída en las exportaciones de 32% y un aumento de las importaciones energéticas de 160% con respecto a julio de 2006.

V. Conclusiones: Estamos transitando aceleradamente de una etapa caracterizada por energía abundante, barata y exportada a otra etapa signada por la escasez, el alto costo y las importaciones. Esta es la triple tenaza energética que enfrenta la Argentina.

- Este tránsito impactará en el nivel de precios internos de la energía. Al perder el autoabastecimiento sería muy difícil divorciar nuestros precios de los externos, que hasta hoy se ha logrado merced a las retenciones a la exportación de petróleo.
- Este tránsito de la exportación a la importación afectará el proceso inflacionario y la competitividad de muchas actividades productivas, y desde ya, los costos de la electricidad.
- Finalmente, si el sector energía, que vino aportando nada menos que la mitad del superávit comercial se convierte en deficitario, habrá una merma de

importancia en el superávit comercial total y también en el superávit fiscal, por la desaparición de las retenciones y los eventuales subsidios a las nuevas importaciones energéticas, si se pretende morigerar el alza de los precios internos.

VI. Reflexión final: “Petróleo y Agricultura, un Futuro Promisorio”

- Los actuales precios del petróleo están impulsando la producción de biocombustibles (biodiesel y etanol) en Brasil, la Unión Europea y los Estados Unidos, pero también muchos otros países como el nuestro. Se estima que su participación en el consumo mundial de los vehículos crecerá del nivel actual (1% del total) al 5% en 2020.

- Brasil destina actualmente la mitad de la superficie cultivada con caña de azúcar a la producción de bioetanol y Estados Unidos el 14% de su producción de maíz, con tendencia fuertemente creciente. Si Estados Unidos dedicara el 20% de su maíz a producir bioetanol, alcanzaría a sustituir sólo un 3% de su consumo de naftas. Actualmente Brasil y EE.UU. aportan algo más del 90% del total mundial de bioetanol.

- La producción mundial de biodiesel es mucho menor. Alemania con el 55% y Francia con el 15% son los dos principales productores.

- Nuevos actores se agregan a mercado mundial de los biocombustibles: Indonesia y Malasia procesan biodiesel a partir del aceite de palma Mozambique produce etanol a partir de la caña azucarera. India se orienta hacia el biodiesel utilizando plantas nativas muy ricas en aceite y que carecen de uso alimentario, tales como la jatrofa y la pongamia.

- La mayoría de las iniciativas descriptas contribuyen a aumentar la demanda por productos agrícolas y agroindustriales, impulsando alzas en sus precios, como por ejemplo el maíz y los aceites de soja, palma y canola. El Banco mundial indica que el precio del maíz podría aumentar 40% hacia el 2020. Por otra parte, como los productos agrícolas constituyen aproximadamente la mitad del costo de los biocombustibles, el alza de los precios de las materias primas se trasladaría a lo biocombustibles.

- En el largo plazo los precios del maíz y de la caña azucarera dependerán del precio del petróleo y del avance tecnológico en la eficiencia del proceso de transformación de insumos agrícolas en combustible.

- Existen pocas dudas que los precios energéticos, impulsados principalmente por la creciente demanda de grandes naciones emergentes (India y China), serán en el futuro superiores a lo vigentes en la última década, generando, a su vez, aumentos en los precios de importantes producciones agrícolas.

- Los biocombustibles no sólo son una nueva forma de energía renovable, sino también una gran oportunidad para la agricultura mundial, especialmente en países en desarrollo que a su vez son eficientes productores. Esta es una buena noticia para nosotros.

CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA (2004/2030. CUADRILLONES DE BTU)

Países	2004	2030	Aumento Acum. %	Aumento anual	Part.% en el aumento
OECD	240	298	24	0,8	23
En Desarrollo	207	404	95	2,6	77
TOTAL:	447	702	57	1,8	100

China explica 1/3 del incremento total del consumo mundial de energía.

1

EVOLUCION DEL CONSUMO POR FUENTE ENERGETICA

Fuente	2004	2030	Acumulado %	Anual
✓ Petróleo	37,3	32,7	37	1,3
✓ Gas	23,2	24,3	63	1,9
✓ Carbón	25,7	28,3	74	2,2
✓ Nuclear	6,0	5,6	48	1,4
✓ Renovables	7,8	9,1	83	2,3
TOTAL:	100,0	100,0	57	1,8

India y China explican 4/5 del aumento en el consumo mundial de carbón.

2

CONSUMO DE ENERGIA POR SECTORES.

Sector de utilización final	2004	2030	Aumento (%)	
			Acumulado	Anual
✓ Transporte	88	137	56	1,7
✓ Residencial	48	69	44	1,4
✓ Comercial	24	41	70	2,0
✓ Industrial	164	257	57	1,8
✓ Energía eléctrica	123	198	60	1,8
(pérdidas)				
TOTAL:	447	702	57	1,8

3

SE ACABA EL PETROLEO? EVOLUCION DE LAS RESERVAS (1980-2007)

MILES DE MILLONES DE BARRILES

Años	OPEC	Fuera de OPEC	TOTAL
1980	435	210	645
2000	808	209	1017
2007	910	407	1317

Δ (%)

1980 -2007: 109	94	104
-----------------	----	-----

Entre 1980-2007 el consumo mundial de petróleo se incrementó apenas un 30%.

4

GEOPOLITICA DEL PETROLEO

RESERVAS Y CONSUMO DE PETROLEO POR REGIONES

(2007)

Región (R-C)	Reservas (%)	Consumo	
✓ Medio Oriente	56	7	(+) 49
✓ África	9	3	(+) 6
Regiones superavitarias	65	10	(+) 55
✓ Aca.Latina y Caribe	8	8	0
✓ Aca. del Norte	16	28	(-) 12
✓ Asia y Europa	11	54	(-) 43
	35	90	(-) 55
TOTAL MUNDIAL:	100	100	0

5

EVOLUCION DEL PRECIO DEL PETROLEO

1980-2030 (DÓLARES AÑO 2005)

Año	US\$ por barril
1980	80
1985	48
1990	34
1995	22
<u>1998</u>	<u>17</u> (Valor mínimo)
2000	34
2005	57
2006	69
Proyección	
2010	57
2015	50
2020	52
2025	57
2030	60

6

SIGLO XX: PROBLEMÁTICO Y FEBRIL

CRECIMIENTO EXPONENCIAL DE LA POBLACION

<u>Población mundial</u>	<u>Mill. de habitantes</u>	
<u>Aumento anual</u>		
✓ Época de Nerón (Siglo I)	250	----
✓ Año 1800	1000	420.000
✓ Fin 2da. Guerra Mundial (1945)	2300	9.000.000
✓ Año pasado (2006)	6500	70.000.000
✓ Hacia el año 2050	9100	60.000.000

CRECIMIENTO MAS ACELERADO DE LA PRODUCCION

- ✓ En el Siglo XX el PBI mundial se multiplicó 19 veces
- ✓ La producción de bienes y servicios durante el siglo XX es mayor a toda la producción acumulada desde Adán y Eva hasta fines del Siglo XIX.
- ✓ En los cuatro siglos anteriores al Siglo XX, la producción mundial apenas se había multiplicado 7 veces.

7

Actividades contaminantes- Emisiones de CO2 más otros gases de invernadero		% del total
Emisiones de origen energético	Electricidad	24
	Transporte	14
	Industria	14
	Edificios y Construcción	8
	Varios	5
	Subtotal	65
Emisiones no energéticas	Deforestación	18
	Agropecuarias	14
	Residuos	3
	Subtotal	35
	Gran Total	100

8

EN CUANTO HAY QUE REDUCIR LAS EMISIONES DE CO₂?

- ✓ El nivel actual de gases invernadero en la atmósfera es de 430 ppm de CO₂.
- ✓ Antes de la revolución industrial el nivel era de apenas 280 ppm.
- ✓ Los peores riesgos podrán ser sustancialmente reducidos si el nivel de gas acumulado se estabiliza por debajo de los 550 ppm.
- ✓ Según el Informe Stern (2006) estabilizar a menos de 550 ppm exigiría que hacia el 2050 las emisiones anuales sean por lo menos 25% inferiores al nivel actual.
- ✓ Como el PBI en el 2050 será por lo menos el triple del actual esto exigiría reducir en un 75% las actuales emisiones por unidad del PBI.
- ✓ Esto exigiría una verdadera revolución tecnológica “verde”.
- ✓ Relación costo-beneficio de este esfuerzo: 5% x 1% en términos del PBI mundial.
- ✓ El problema: externalidades, bienes públicos globales y “free riders”.
- ✓ El gran conflicto: naciones contaminantes de ayer y de mañana.

9

Incremento anual en las emisiones de CO₂ por países. (2004-2030) Δ % anual

OECD		Países en desarrollo	
✓ Japón	0,1	África	2,3
✓ UE	0,3	Brasil	2,3
✓ Canadá	1,0	AL y C	2,3
✓ EEUU	1,1	China	3,4
✓ Australia	1,2		
✓ Corea	1,3		
PROMEDIO: 0,8		PROMEDIO: 2,6	

10

Emisiones de CO2 per cápita (Toneladas por persona).

	Año 2004	Año 2030
✓ EEUU	20,1	21,8
✓ Canadá	18,3	19,2
✓ Australia	17,7	19,2
✓ Rusia	11,7	17,4
✓ Corea	10,4	14,1
✓ Japón	9,9	10,4
✓ UE	8,2	8,3
✓ Medio Oriente	6,8	7,7
✓ Méjico	3,6	5,3
✓ China	3,6	7,8
✓ Argentina	3,6	?
✓ Brasil	1,8	2,5
✓ India	1,0	1,5

11

Emisiones de CO2 por combustible (En miles de millones de toneladas).

	Año 2004	Año 2030	Δ %
✓ Petróleo	10,0	15,4	54
✓ Gas	5,4	9,0	67
✓ Carbón	10,6	18,6	75
	26	43	65

12

El futuro de las energías limpias

- ✓ Nuevas tecnologías en la instalación de ventanas, aires acondicionados y artefactos eléctricos pueden reducir el consumo de energía en un 70 por ciento.
- ✓ Más gas y menos carbón en la generación de electricidad puede reducir las emisiones de CO₂ a menos de la mitad
- ✓ Nuevas plantas térmicas de generación eléctrica basadas en ciclos combinados, calderas supercríticas, Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC).
- ✓ En el caso de generación a carbón, utilización de la tecnología IGCC, con "captura y almacenaje" del carbón (CCS).
- ✓ Reducción de las pérdidas en la transmisión y distribución de electricidad, utilizando transformadores y redes más eficientes.
- ✓ La energía hidráulica no emite CO₂, lo mismo ocurre con la energía eólica, la solar y la nuclear.
- ✓ En la industria manufacturera existe un gran potencial de mejora en la eficiencia energética de motores, calderas, bombas, sistemas de calefacción y refrigeración.

13

El futuro de las energías limpias (cont.)

- ✓ Más y mejor transporte público de pasajeros de carácter masivo puede abatir sustancialmente las emisiones de CO₂ del creciente parque automotor privado. Un buen ejemplo es el TransMilenio de la ciudad de Bogotá. Asimismo son positivas las iniciativas en México DF y Santiago de Chile, que continúan el proceso iniciado en Curitiba (Brasil) a principios de la década del 90.
- ✓ China podría reducir en un 20 por ciento la combustión de carbón si sus plantas fuesen similares a las japonesas
- ✓ Los vehículos híbridos son eficaces para obtener grandes ahorros en combustibles.
- ✓ Normas técnicas en la industria automotriz para reducir el consumo por kilómetro recorrido de los vehículos pueden disminuir este consumo en un 40 por ciento.
- ✓ Creciente utilización de biocombustibles, producidos eficientemente.
- ✓ Tratamiento para capturar el metano de los residuos domiciliarios.
- ✓ Métodos más eficientes para el alumbrado público.

14

LA MATRIZ ENERGETICA DE ARGENTINA Y BRASIL (%)

Fuente	Argentina	Brasil	Diferencia
✓Petróleo	36,7	42,3	-5,6
✓Carbón	1,3	6,9	-5,6
✓Gas	50,8	7,7	+43,1
✓Fósiles	88,8	56,9	+31,9
✓Nuclear	2,9	1,5	+1,4
✓Hidráulica	5,2	13,5	-8,3
✓Renovables	3,1	28,1	-25,0
TOTAL:	100	100	100

15

ARGENTINA PRODUCCION Y EXPORTACION DE PETROLEO

Año	Producción	Exportación	Producción diaria/pozo (m3)	1970
23,0	-----		-----	
1980	27,0	-----	-----	
1990	28,0	1,0	8	
1998	49,1	19,0	9,5	
2006	38,2	5,7	5,8	
2006-1998	-22,2%	-70%	-39%	

Hasta

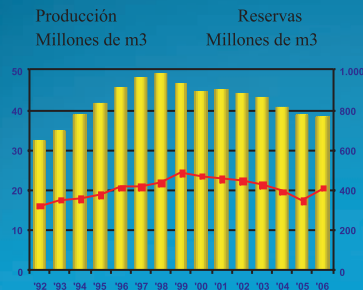
mayo 2007 -1,3%

(MILLONES DE METROS CÚBICOS)

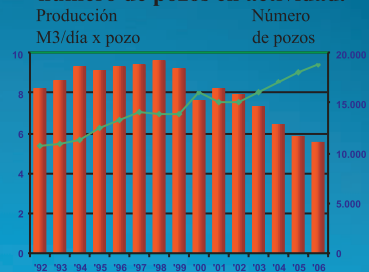
16

Argentina: Petróleo 1992-2006

Evolución de producción y reservas de petróleo.



Producción de petróleo por pozo y número de pozos en actividad.



17

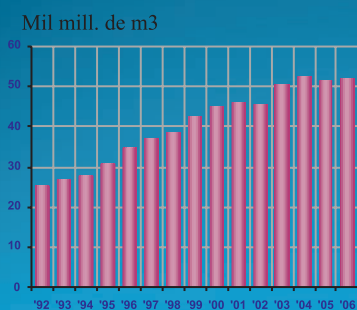
ARGENTINA PRODUCCION Y EXPORTACION DE GAS (MILES DE MILLONES DE M3)

Año	Producción	Exportación
1970	8,0	-----
1980	13,0	-----
1990	23,0	-----
2004	52,4	7,4
2006	51,8	6,3
2006-2004	-1,2%	-15%
Hasta mayo 2007	-2%	ND

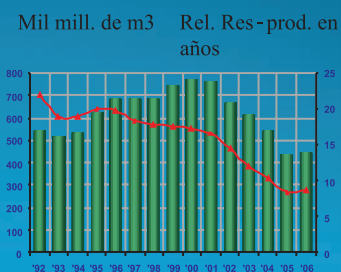
18

Argentina: gas natural 1992-2006

Producción anual



Reservas comprobadas y Relación reservas-producción



19

RESERVAS DE PETROLEO Y GAS

Petróleo			Gas	
	(mill. m3)	R/Q (años)	miles de mill. m3	R/Q (años)
1970	380	17	180	25
1980	380	14	600	47
1990	249	9	579	25
1999	488	10	748	17
2000	472	10	777	16
2006	411	10	446	9
2006/99	-16%			
2006/00			- 43%	

20

EXPLORACION EN HIDROCARBUROS (1990-2006)

Periodo	Pozos exploratorios	Promedio anual
1991-1995	565	113
1996-2000	375	75
2001-2005	178	35
2006	59	59

1996-2000: precios muy bajos del petróleo
2001-2006: precios en alza.

21

PETROLEO EN BRASIL Y ARGENTINA (MILL. DE M3)

	1998	2006	? %
Producción			
Brasil	55	100	+82%
Argentina	49,1	38,2	-22,2

Reservas				Años de reserva
Brasil	1200	2000	+67%	20
Argentina	438	411	-6%	10,7

22

I) La energía es crucial en nuestro superávit comercial.

Tabla I
Balanza Comercial (2002-2006)
(en miles de millones de dólares)

		2002	2006
Bienes no Energéticos	Exportaciones	21,1	38,8
	Importaciones	8,5	32,4
	Saldo no energético	12,6	6,4
Bienes Energéticos	Exportaciones	4,6	7,5
	Importaciones	0,5	1,7
	Saldo Energético	4,1	5,8
Saldo total		16,7	12,2
% del Saldo Total		25%	47%

Fuente: Cuadro I

En el período 2002-2006 caracterizado por un crecimiento económico “chino”, nuestro superávit comercial se mantiene robusto (12.200 mill. de dólares en el 2006), influyendo en este resultado el comportamiento altamente positivo del superávit “energético” que trepa de 4100 mill. de dólares en el 2002 a 5800 mill. en el 2006; al mismo tiempo el superávit “no energético” cae a la mitad. Esto significa que hacia el año 2006 el sector energético estaba aportando casi 50 centavos de cada dólar de superávit, cuando en el año 2002 apenas aportaba 25 centavos.

23

II. Se evapora el superávit “energético”?

Tabla II
Balanza comercial (7 meses del 2006/2007)
(en millones de dólares)

		2007	2006	? %
Bienes no energéticos	Exportaciones	25426	21178	+20
	Importaciones	22122	17468	+27
	Saldo no energético	3304	3710	-11
Bienes energéticos		2007	2006	? %
	Exportaciones	3723	4485	-17
	Importaciones	1422	985	+44
	Saldo energético	2301	3500	-34
Saldo total:		5605	7210	-22
Aporte Sector Energético (%)		41	49	

24

II. Se evapora el superávit “energético”? (Cont.)

Este año el panorama es distinto ya que el superávit “energético” registra una disminución de alrededor del 34% (considerando los primeros siete meses de este año).

Esta merma significativa en el superávit energético, a pesar que el precio del petróleo está por encima del año pasado, se debe al incremento de las importaciones (fueloil, gas-oil y electricidad) y a la fuerte reducción de los volúmenes exportados (petróleo, gas y naftas).

Como el superávit “energético” cae más rápido que el “noenergético”, también se reduce el aporte relativo del comercio energético a la balanza comercial.

Destaquemos que durante el mes de Julio del 2007 el sector energético tuvo por vez primera en los últimos quince años un déficit comercial de US \$ 23 millones; esto se debe a que si comparamos Julio 2007 contra Julio 2006, las exportaciones energéticas cayeron un 32% y las importaciones energéticas crecieron 160%.

25

III. El futuro del comercio de petróleo

Para proyectar el futuro del comercio “energético” tenemos que prestar atención a la evolución de la producción y consumo de energía eléctrica, gas, petróleo y derivados. En este sentido es razonable esperar un aumento de las importaciones de energía eléctrica del Brasil y eventualmente Uruguay, así como un mayor nivel de importación de fueloil (para reemplazar gas natural en la generación eléctrica) y de gas-oil ya que la capacidad productiva de nuestras refinerías está superada por la demanda, incluyendo aquí el fuerte aumento de los volúmenes de cosecha y la expansión del sector automotriz. Como la producción de petróleo sigue cayendo y el consumo trepa por nuestra expansión económica, prevemos que en un plazo entre 20-26 meses dejaremos de ser exportadores de petróleo, volviendo así a la etapa de carencia de autoabastecimiento petrolero.

Es probable entonces que importemos petróleos livianos, fuel oil y desde ya mucho gas oil.

26

IV. El futuro del comercio del gas.

Veamos ahora el área gas. Recordemos que somos país líder en el mundo en materia de “gasificación”. En el mundo el gas apenas representa un quinto del consumo total de energía, en Brasil un magro 8 por ciento, en nuestro país más de la mitad del consumo es gas. El panorama aquí es el siguiente:

- ✓ La producción de gas comenzó a declinar suavemente desde el 2004. Hoy la producción nacional está alrededor de un 3 por ciento por debajo de ese año.
- ✓ Las exportaciones alcanzaron su valor máximo en el año 2004, pero vienen cayendo desde entonces y están convergiendo a valores mínimos y a su extinción en el corto plazo.
- ✓ Las reservas de gas hoy se ubican un 43 por ciento por debajo del nivel del año 2000.
- ✓ Las proyecciones indican que en el futuro el comercio exterior de gas será altamente deficitario, por evaporación de exportaciones y aumento de importaciones, cuando Bolivia envíe los volúmenes comprometidos en el acuerdo YPFB-Enarsa del año pasado

27